

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Sadafuni KANADA

Serial No.

Art Unit:

Filed: concurrently herewith

Examiner:

For: IMAGE DATA PROCESSING
APPARATUS

Atty Docket: 0124/0020

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:


Attached hereto please find certified copies of applicant's Japanese applications as follows:

Japanese Patent Application No. 2003-042044 filed February 20, 2003

Japanese Patent Application No. 2003-392899 filed November 21, 2003

Applicant requests the benefit of said February 20, 2003 and November 21, 2003 filing dates for priority purposes pursuant to the provisions of 35 USC 119.

Respectfully submitted,



Louis Woo, Reg. No. 31,730
Law Offices of Louis Woo
717 North Fayette Street
Alexandria, Virginia 22314
Phone: (703) 299-4090

Date: Jan 24 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-042044
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-042044]

出願人 日本ビクター株式会社
Applicant(s):

2003年12月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 414000980

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/387

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 金田 禎史

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105119

【弁理士】

【氏名又は名称】 新井 孝治

【電話番号】 03(5816)3821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043878

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、

前記デジタル原画像に対して前記変換倍率に応じた補間係数データによる補間フィルタ演算を用いて解像度変換を行ない変換画像を出力する画像変換手段と

、
前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に亘って監視し、所定画素数範囲の画素信号のレベルの不連続性を検出する波形監視手段とを備え、

前記画像変換手段は、前記変換倍率に応じて線形係数データを生成する第 1 の係数発生手段と、前記変換倍率に応じて非線形係数データを生成する第 2 の係数発生手段と、前記波形監視手段により、前記画素信号のレベルが不連続でないと判定された原画素に対しては前記線形係数データを出力し、前記波形監視手段により前記画素信号のレベルが不連続であると判定された原画素に対しては前記非線形係数データを出力する係数選択手段と、該係数選択手段から出力される係数データを用いて前記補間フィルタ演算を行う演算手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データの画素数と表示装置の画素数が異なる場合、画像データの画素数を表示装置の画素数に合わせる処理、すなわち画像データの解像度変換処理が必要になる。そのような解像度変換の方法として、線形補間処理が広く知られている

。

【0003】

線形補間処理では、例えば図7に示すように画素列A～Iを画素列a～hに縮小変換する場合には、画素Aの信号値（輝度レベル）はそのまま画素aの信号値とし、画素Bの信号値に0.75を乗算した値と、画素Cの信号値に0.25を乗算した値の和を画素bの信号値とし、画素Cの信号値に0.5を乗算した値と、画素Dの信号値に0.5を乗算した値の和を画素cの信号値とするといった演算が行われる。

【0004】

このような線形補間処理のみでは、黒の背景に白のストライプやドットを含む画像では、そのストライプやドットの輝度が低下し、変換後の画質が低下するという問題があった。そこで、この問題を解決するための画像処理装置が、特許文献1に示されている。

【0005】

この装置によれば、デジタル原画像の画素信号のレベルが所定の画素数範囲に亘って監視され、画素信号の極大レベル及び極小レベルが検出され、画素信号が極大レベルまたは極小レベルでないときは、線形補間信号が採用される一方、画素信号が極大レベルまたは極小レベルであるときは、これらの極大レベルまたは極小レベルの信号が採用される。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-274987号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

図9（a）は、変換前の原画像信号波形を示し、同図（b）の破線は、単純な線形補間処理により得られる画像信号波形を示し、同図（c）の破線は、特許文献1に示された装置による変換処理後の画像信号波形を示す。この図において、波形部分101a～101fは、それぞれ波形部分201a～201f及び301a～301fに対応している。単純な線形補間処理では、波形部分201c、

201d、及び201eにおける波形の変形が大きくなっている。

【0008】

特許文献1に示された装置によれば、波形部分301c～301eにおける波形はかなり改善されているが、波形部分301cの後縁部分での変形が改善されていない。

また特許文献1には、縮小画像処理に関しては詳細に説明されているが、拡大処理については線形補間縮小処理を線形補間拡大処理に置き換えるだけで出来ると述べているだけで具体的な動作説明と改善の例示はない。本願発明の発明者が行った動作検証によると、線形補間に伴うばけは改善されるものの、孤立点が画像内の位置によって孤立点になったり連続点となったりする新しい輝度むらが生じることが確認されている。ここで「輝度ムラ」とは、例えば拡大処理により、原画像における孤立点が連続点（短い線）になってしまったり、原画像における細線が太線のなってしまったりすることを意味する。

【0009】

本発明は、上述した点に着目してなされたもので、特にデジタル画像に1/2倍以上の縮小処理を施す処理や2倍以下の拡大処理を施す処理をより適切に行い、より原画像に近い変換画像を得ることができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項1に記載の発明は、指定された変換倍率に応じてデジタル原画像を異なる画素数のデジタル画像に解像度変換する画像処理装置であって、前記デジタル原画像に対して前記変換倍率に応じた補間係数データによる補間フィルタ演算を用いて解像度変換を行ない変換画像を出力する画像変換手段と、前記デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に亘って監視し、所定画素数範囲の画素信号のレベルの不連続性を検出する波形監視手段とを備え、前記画像変換手段は、前記変換倍率に応じて線形係数データを生成する第1の係数発生手段と、前記変換倍率に応じて非線形係数データを生成する第2の係数発生手段と、前記波形監視手段により、前記画素信号のレベルが

不連続でないと判定された原画素に対しては前記線形係数データを出力し、前記波形監視手段により前記画素信号のレベルが不連続であると判定された原画素に対しては前記非線形係数データを出力する係数選択手段と、該係数選択手段から出力される係数データを用いて前記補間フィルタ演算を行う演算手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施形態にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。この装置は、遅延回路10、11、12と、波形監視回路13と、遅延補正回路15と、縮小解像度変換回路14とを備えている。この装置には、デジタル原画像信号101が入力され、縮小変換された変換デジタル画像信号301が出力される。

【0012】

遅延回路10～12は、水平方向の縮小変換回路では、1画素分の時間だけ入力信号を遅延させ、垂直方向の縮小変換回路では、1ライン分の時間だけ入力信号を遅延させる。

波形監視回路13は、所定の画素数範囲（図示例では4画素分の範囲）に亘って、画像信号のレベルを監視し、隣り合う画素に対応する信号レベルの変化が所定閾値DLVLより大きいとき、高レベルとなる特性信号13aを出力する。本明細書中では、このように隣り合う画素に対応する信号レベルの変化が所定閾値DLVLを超えると、信号が不連続である判定される。

【0013】

図2及び図3は、波形監視回路13の動作を説明するためのタイムチャートであり、原デジタル画像信号101、遅延回路10の出力信号10a、遅延回路11の出力信号11a、及び遅延回路12の出力信号12aの信号レベルが監視され、所定閾値DLVLを超える変化があったとき、同図(b)に示すような特性信号13aが出力される。

【0014】

遅延補正回路 15 は、波形監視回路 13 から出力される特性信号 13a と、縮小解像度変換回路 14 に入力される原デジタル画像信号 101 とのタイミングを合わせるための遅延補正を行う。

縮小解像度変換回路 14 には、遅延補正された原デジタル画像信号 101 が入力される。縮小解像度変換回路 14 は、指定された変換倍率に応じて画像の補間フィルタ処理を行い、縮小解像度変換されたデジタル画像信号 301 を生成する。

【0015】

図 4 は、縮小解像度変換回路 14 の構成を示すブロック図であり、縮小解像度変換回路 14 は、遅延回路 21, 22 と、第 1 の係数発生回路 23 と、第 2 の係数発生回路 28 と、係数切替回路 29, 30 と、減算回路 24 と、乗算回路 25, 26 と、加算回路 27 とを備えている。

【0016】

遅延回路 21 及び 22 は、図 1 に示す遅延回路 10～12 と同様に画素単位またはライン単位の遅延を行うものである。

第 1 の係数発生回路 23 は、指定される変換倍率に応じて、補間画素毎の補間係数を示す補間係数信号 23a を生成し、減算回路 24 及び係数切替回路 30 に供給する。減算回路 24 は、係数「1」に相当する係数信号から、補間係数信号 23a を減算する処理を行い、補間係数信号 24a を生成する。

【0017】

第 2 の係数発生回路 28 は、係数信号 28a と、係数信号 28b とを出力し、それぞれ係数切替回路 29 及び 30 に供給する。係数信号 29a 及び 28b は、「1」または「0」を示す信号であり、係数信号 28a が係数「1」の場合には、係数信号 28b が係数「0」となり（以下「第 1 の組み合わせ」という）、係数信号 28a が係数「0」の場合には、係数信号 28b が「1」となる（以下「第 2 の組み合わせ」という）。ここで、係数信号 28a, 28b の第 1 の組み合わせから第 2 の組み合わせの切替タイミング及びその逆の切替タイミングは、画像変換倍率に応じて変更される。

【0018】

係数切替回路 29 及び 30 には、特性信号 13 a が切替制御信号として供給されてる。そして、特性信号 13 a が低レベルであるときは、係数切替回路 29 は、補間係数信号 24 a を出力し、係数切替回路 30 は、補間係数信号 23 a を出力する。乗算回路 25 は、補間係数信号 24 a と、遅延回路 21 の出力信号 21 a とを乗算し、補間信号 25 a を出力する。乗算回路 26 は、補間係数信号 23 a と、遅延回路 22 の出力信号 22 a とを乗算し、補間信号 26 a を出力する。加算回路 27 は、補間信号 25 a と 26 a を加算し、変換デジタル画像信号 301 を出力する。

特性信号 13 a が低レベルであるときは、通常の補間演算処理（補間フィルタ処理）により、変換デジタル画像信号 301 が生成される。

【0019】

一方、特性信号 13 a が高レベルであるときは、係数切替回路 29 は、係数信号 28 a を出力し、係数切替回路 30 は、係数信号 28 b を出力する。したがって、係数信号 28 a, 28 b が第 1 の組み合わせのときは、乗算回路 26 から補間信号 26 a は出力されず、遅延回路 21 の出力信号 21 a が乗算回路 25 及び加算回路 27 を介してそのまま、変換デジタル画像信号 301 として出力される。一方、係数信号 28 a, 28 b が第 2 の組み合わせのときは、乗算回路 25 から補間信号 25 a は出力されず、遅延回路 22 の出力信号 22 a が乗算回路 26 及び加算回路 27 を介してそのまま、変換デジタル画像信号 301 として出力される。

【0020】

図 5 及び図 6 は、原デジタル画像信号を、4/5 倍の画素数の画像信号に縮小解像度変換する場合の動作を説明するための図である。ここでは、図 6 (a) の波形部分 101 b, 101 c, 及び 101 d に着目して、孤立点（あるいはストライプ）部分の波形が、補間処理によりどのように変化するかを説明する。

【0021】

図 5 (a) においては、波形部分 101 b, 101 c, 及び 101 d が、それぞれ画素 A, D, 及び G に対応させて示されている。通常の線形補間処理では、原画像の画素 A のレベル（信号値）はそのまま縮小画像の画素 a のレベルとされ

、縮小画像の画素 b のレベルは、原画像の画素 B 及び C のレベルの線形補間により算出され、縮小画像の画素 c のレベルは、原画像の画素 C 及び D のレベルの線形補間により算出され、縮小画像の画素 d のレベルは、原画像の画素 D 及び E のレベルの線形補間により算出され、縮小画像の画素 f のレベルは、原画像の画素 F のレベルとされ、縮小画像の画素 g のレベルは、原画像の画素 G 及び H のレベルの線形補間により算出され、縮小画像の画素 h のレベルは、原画像の画素 H 及び I のレベルの線形補間により算出される。例えば、画素 c のレベルは、画素 D のレベルの 0.5 倍となり、画素 d のレベルは画素 D のレベルの 0.25 倍となる。

【0022】

図 5 (b) には、原画像の各画素のレベルが○で示され、通常の線形補間処理により得られる縮小画像の各画素のレベルが△で示されている。

図 5 (c) には、特許文献 1 に示された装置により得られる縮小画像の各画素 a ~ h のレベルが△で示されている。画素 c 及び g については、極大レベルであることから原画像の画素レベルがそのまま採用されている。しかし、画素 d に関しては線形補間処理により得られるレベルが採用されるため、パルス波形の後縁がなまった波形となってしまう (図 9 (c) の波形部分 301c 参照)。

【0023】

これに対し、本実施形態の装置によれば、特性信号 13a は、図 5 (e) に示すようになり、画素 d については、画素 D のレベルの成分は「0」とされ、画素 E のレベルがそのまま採用される。その結果、パルス波形の後縁がなまることがなく、原画像信号により忠実な縮小画像信号を得ることができる。

【0024】

図 6 は、図 9 (a) に示したものと同一の原画像信号の波形 (図 6 (a)) と、本実施形態の画像処理装置により得られる縮小画像信号の波形 (図 6 (b)) とが示されており、特に波形部分 301c において、従来の装置による信号波形 (図 9 (c)) より改善されている。

【0025】

本実施の形態において、原画像を縮小することについて説明したが、縮小解像

度変換回路 14 を拡大解像度変換回路に置き換えることにより、画像を拡大することもできる。本実施形態の手法によれば、拡大の場合でも動作そのものは縮小の場合と同じである。

【0026】

ところで、特許文献 1 においても線形縮小解像度変換回路を線形拡大解像度変換回路に置き換えるだけで画像の拡大にも適用出来ると説明されているが、実際には新たな問題点が発生する。この点を図 8 を参照して説明する。

【0027】

図 8 は原画像を 5/4 倍に拡大する例、すなわち原画像の画素 a, b, c, d, f, g, h が、画素 A, B, C, D, E, F, G, H, I に拡大される例を示す。同図 (b) には、原画像の画素 a ~ h の画素レベルと、それらの画素レベルの単純な補間フィルタ演算により得られる拡大画像の画素 A ~ I の画素レベルが示されている。また同図 (c) には特許文献 1 に示された手法により得られる拡大画像の画素 A ~ I の画素レベルが示されている。この図に示すように、従来の手法では、原画像における孤立 h が拡大画像の連続点 H 及び I となっており、輝度ムラが発生している。

【0028】

これに対し、同図 (d) には、本実施形態において拡大解像度変換回路を用いた場合の拡大画像の画素レベルが示され、同図 (e) には特性信号 13 a が示されている。この例では、係数信号 28 a, 28 b は、第 1 の組み合わせと第 2 の組み合わせとが以下のように切り換えられる。すなわち、拡大画像の画素 B のレベルは、その後の原画素 b のレベルが採用されており、係数信号 28 a, 28 b は、第 1 の組み合わせ（「1」及び「0」）となっている。また拡大画像の画素 D のレベルは、その前の原画素 c のレベルが採用されており、係数信号 28 a, 28 b は、第 2 の組み合わせ（「0」及び「1」）となっている。また拡大画像の画素 E のレベルは、その前の原画素 d のレベルが採用されており、係数信号 28 a, 28 b は、第 2 の組み合わせ（「0」及び「1」）となっている。また拡大画像の画素 H のレベルは、その後の原画素 h のレベルが採用されており、係数信号 28 a, 28 b は、第 1 の組み合わせ（「1」及び「0」）となっている。

また拡大画像の画素 I のレベルは、その後の原画素のレベルが採用されており、係数信号 28 a, 28 b は、第 1 の組み合わせ（「1」及び「0」）となっている。

【0029】

したがって、本実施形態の装置によれば、原画像の孤立点 h は、拡大画像でも孤立点 H となり、輝度ムラを最小限に抑制することができる。このように、本実施形態に示した装置によれば、第 2 の係数発生回路 28 において、変換倍率に応じた適当な係数信号 28 a, 28 b の組み合わせを用意することで、拡大処理時の輝度ムラの回避が可能となる。

【0030】

【発明の効果】

以上詳述したように請求項 1 に記載の発明によれば、デジタル原画像の画素信号のレベルが所定の画素数範囲に亘って監視され、所定画素数範囲の画素信号のレベルの不連続性が検出される。また変換倍率に応じて線形係数データ及び非線形係数データが生成され、画素信号のレベルが不連続でないと判定されたときは、線形係数データが選択され、画素信号のレベルが不連続であると判定されたときは非線形係数データが選択される。そして、選択された係数データを用いて補間フィルタ演算が実行され、画素数が変換された変換画像が出力される。これにより、ストライプやドットなどを含む画像を変換した場合でも、画像の変化を最小限に抑制し、より原画像に近い変換画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態にかかる画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す波形監視回路の動作を説明するための図である。

【図 3】

図 1 に示す波形監視回路の動作を説明するための図である。

【図 4】

図 1 に示す縮小解像度変換回路の構成を示すブロック図である。

【図 5】

図 1 に示す画像処理装置の動作を説明するための図である。

【図 6】

図 1 に示す画像処理装置の動作を説明するための図である。

【図 7】

画像の縮小変換を説明するための図である。

【図 8】

画像の拡大変換を説明するための図である。

【図 9】

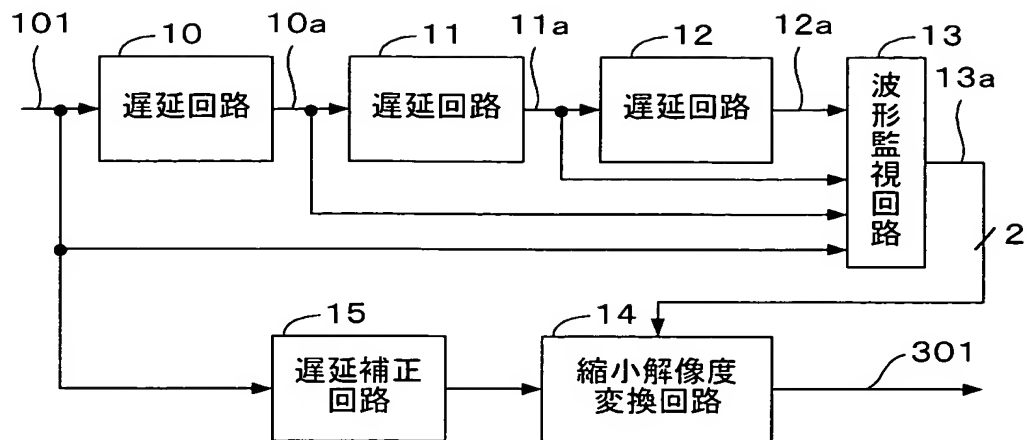
従来の装置による変換処理を説明するための図である。

【符号の説明】

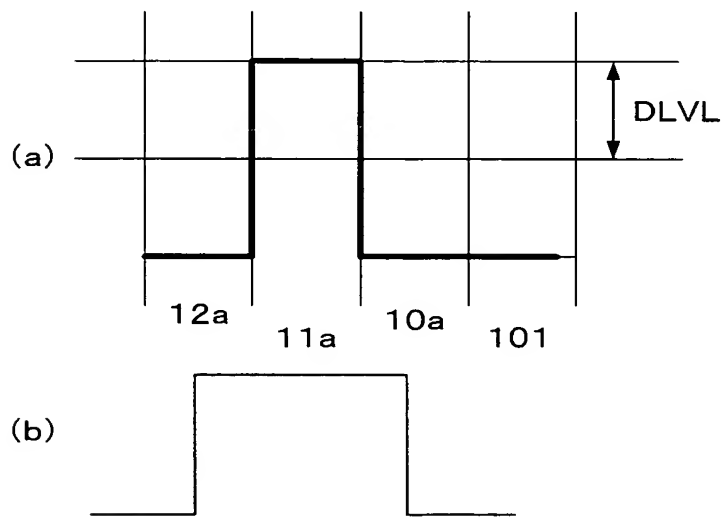
- 10, 11, 12 遅延回路 (波形監視手段)
- 13 波形監視回路 (波形監視手段)
- 14 縮小解像度変換回路 (画像変換手段)
- 23 第 1 の係数発生回路 (第 1 の係数発生手段)
- 28 第 2 の係数発生回路 (第 2 の係数発生手段)
- 29, 30 係数切替回路 (係数選択手段)
- 21, 22 遅延回路 (演算手段)
- 25, 26 乗算回路 (演算手段)
- 27 加算回路 (演算手段)

【書類名】 図面

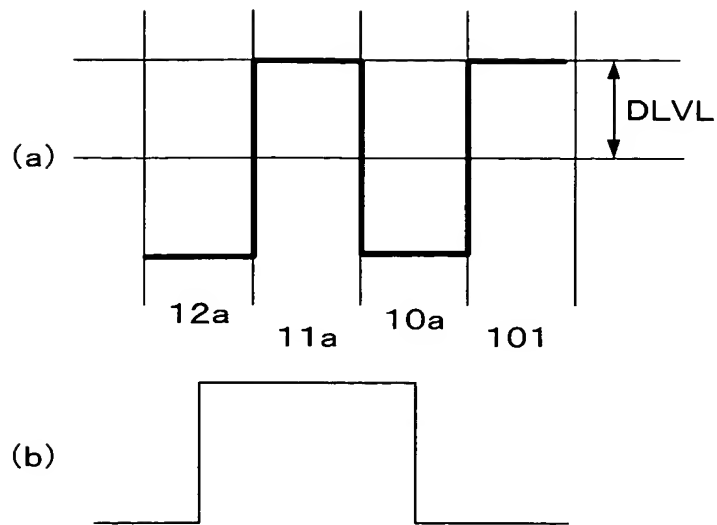
【図 1】



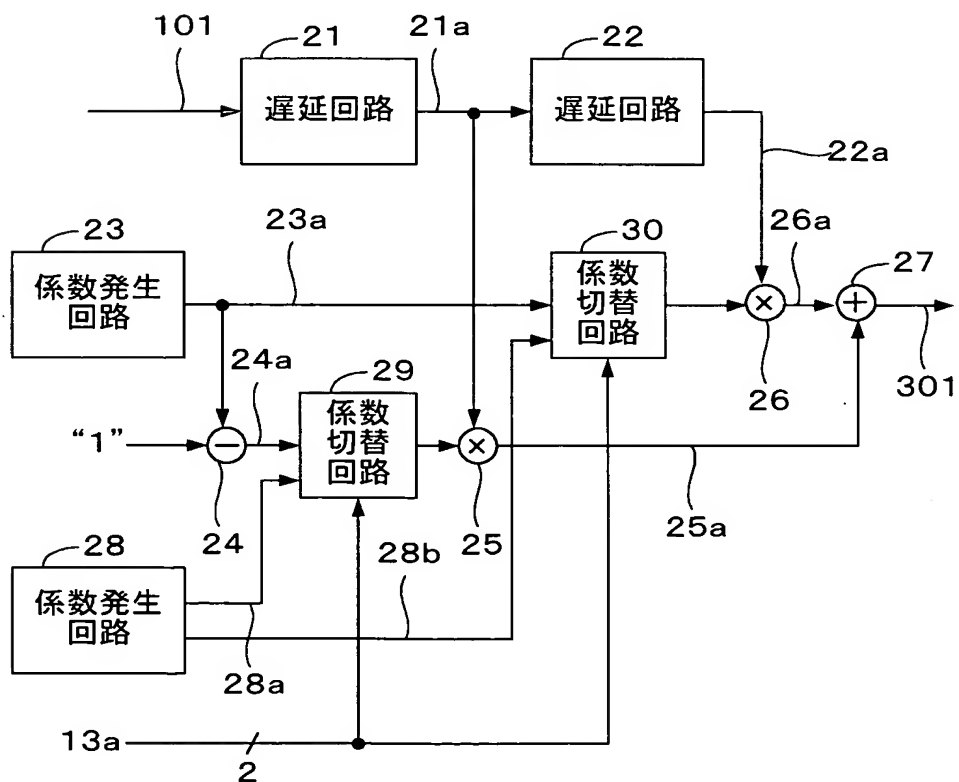
【図 2】



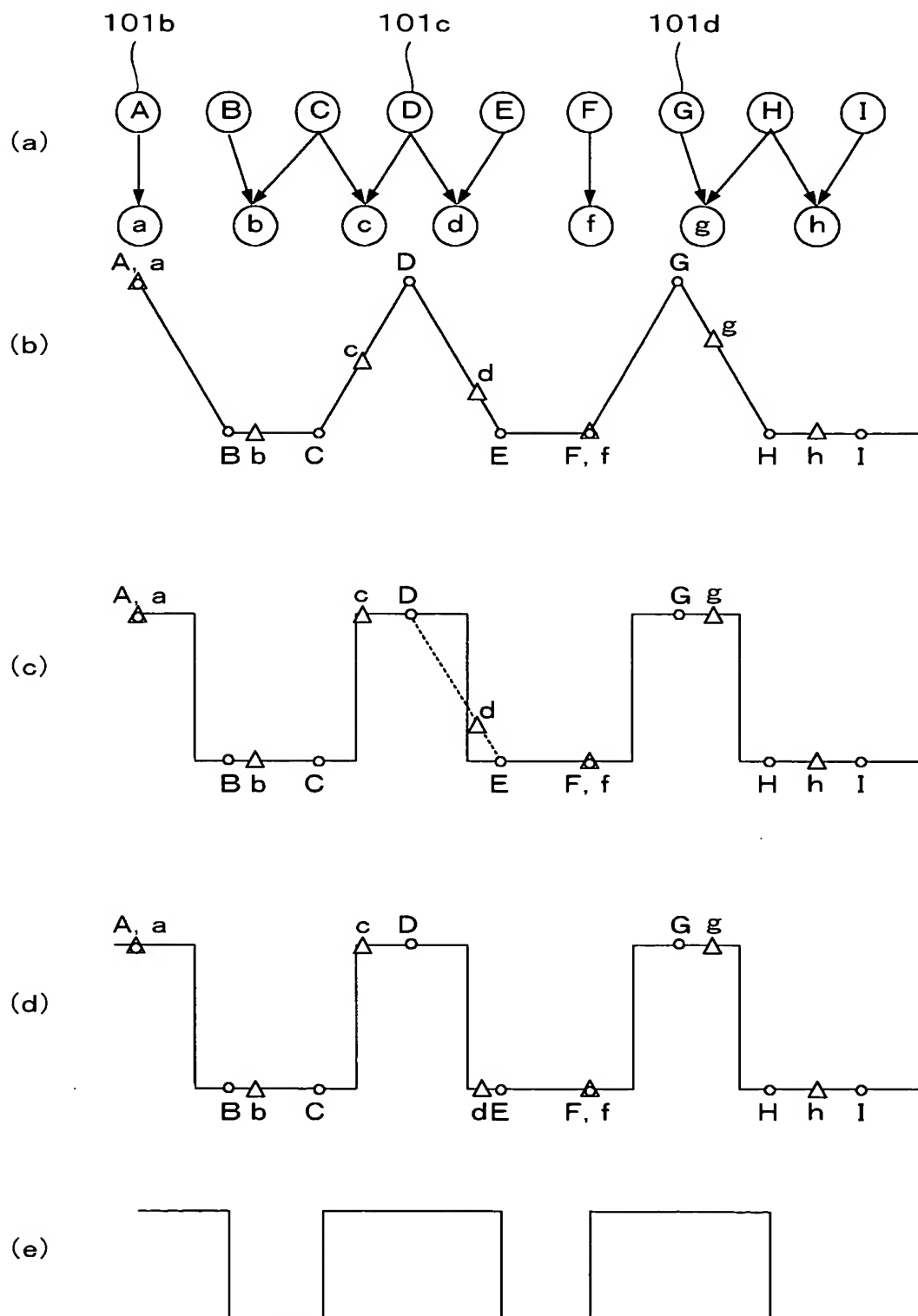
【図 3】



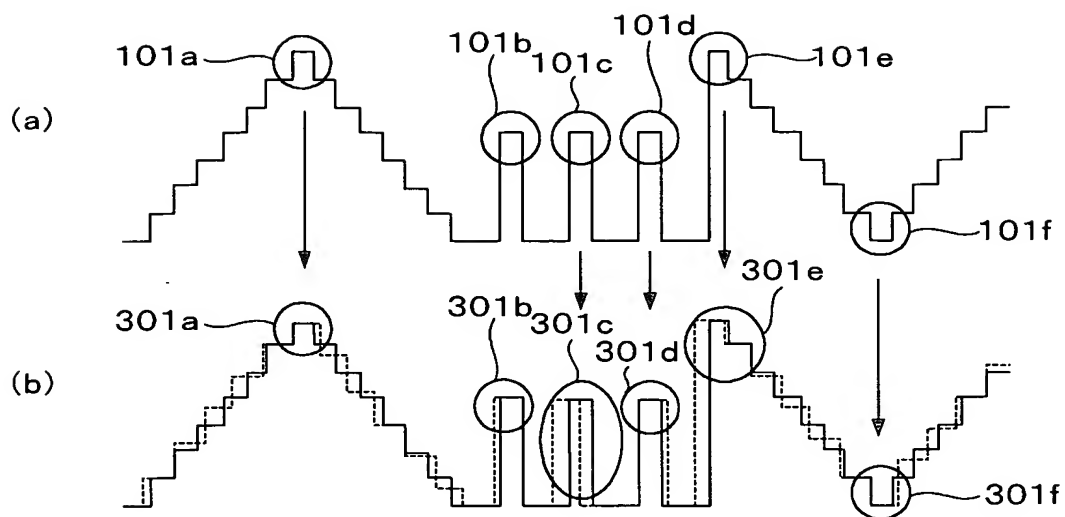
【図 4】



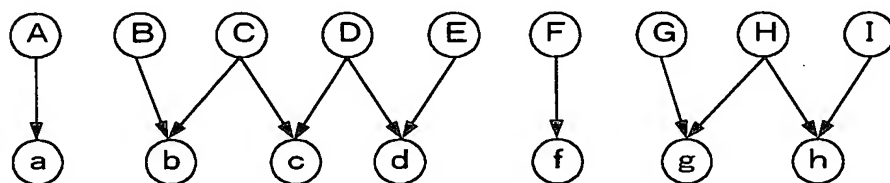
【図 5】



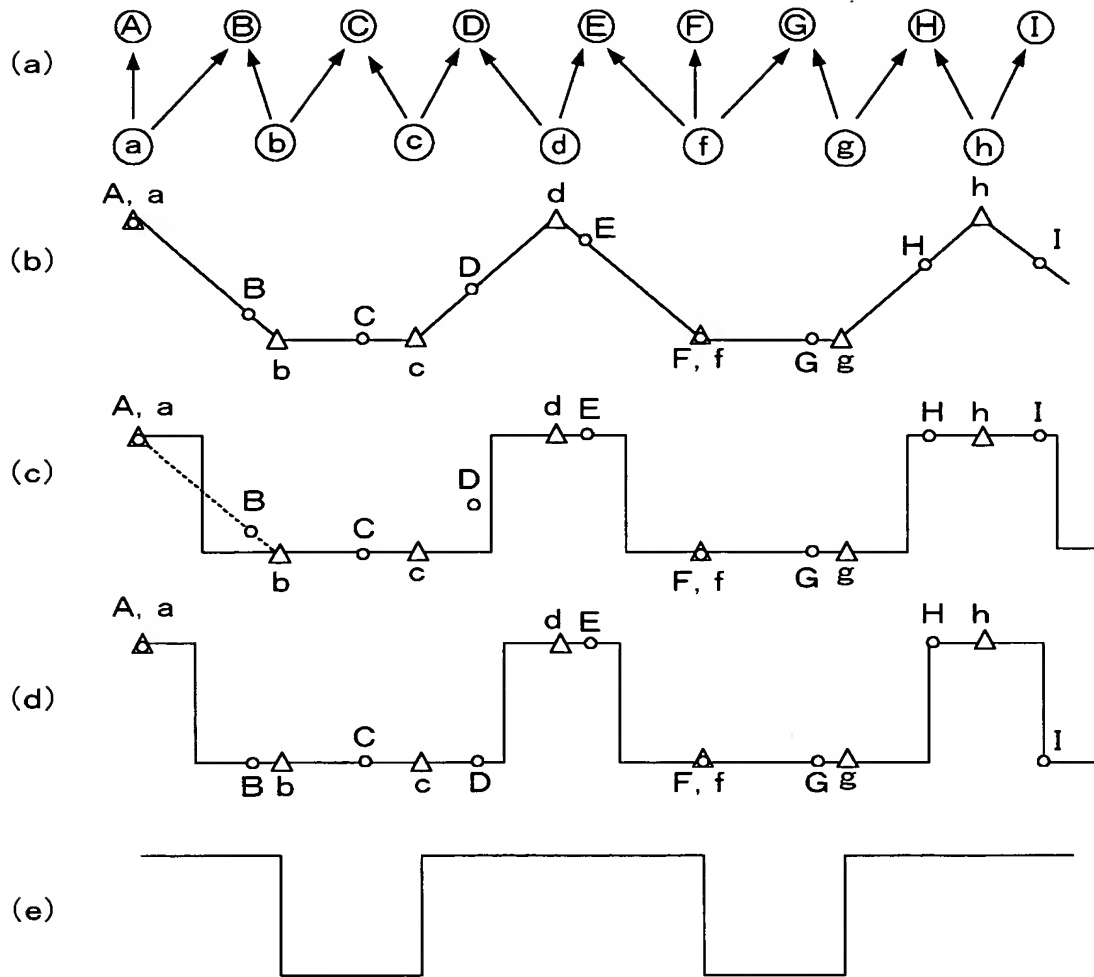
【図 6】



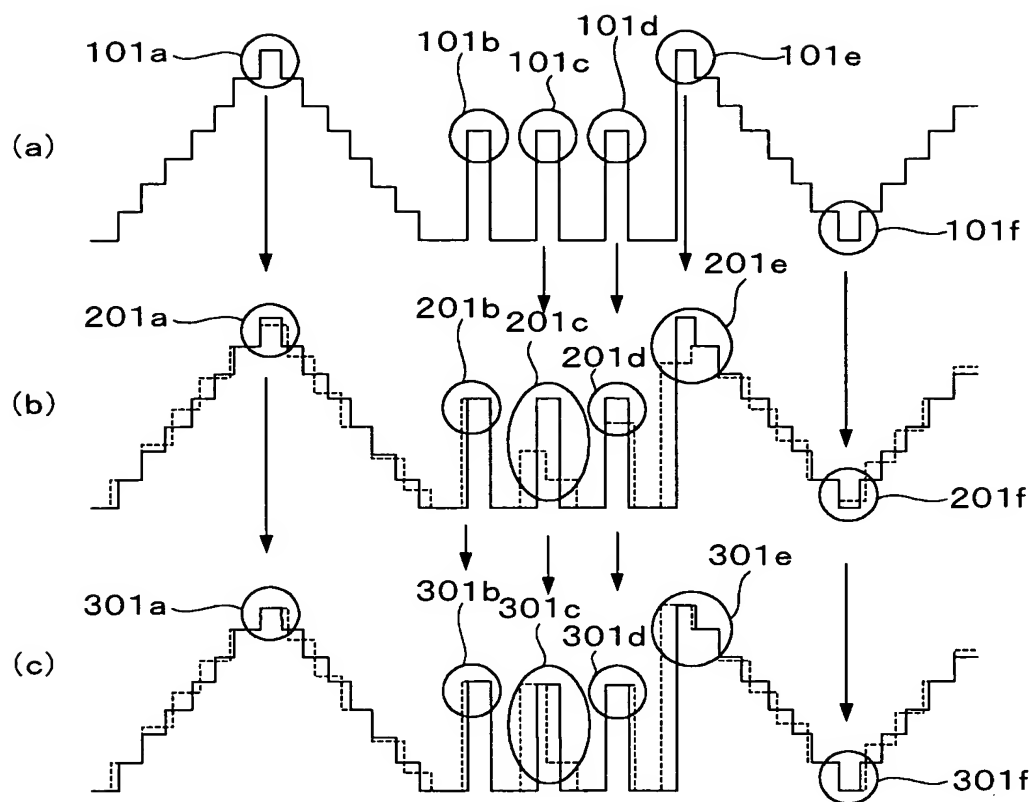
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタル画像を異なる画素数のデジタル画像に変換する処理をより適切に行い、より原画像に近い変換画像を得ることができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 波形監視回路 13 は、デジタル原画像の画素信号のレベルを所定の画素数範囲に亘って監視し、所定画素数範囲の画素信号のレベルの不連続性を示す特性信号 13 a を出力する。係数発生回路 23, 28 は、それぞれ線形補間係数と、非線形補間係数とを出力する。特性信号 13 a に応じて係数切替回路 29, 30 により、線形補間係数と非線形補間係数とが切替えられる。係数切替回路 29, 30 から出力される補間係数を用いて補間演算が行われ、変換画像に対応する画像信号が出力される。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 4 2 0 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 3 2 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

氏 名

日本ビクター株式会社